

DE 41 18 265 A1



② Aktenzeichen: P 41 18 265.0
 ② Anmeldetag: 4. 6. 91
 ③ Offenlegungstag: 19. 12. 91

(72) Erfinder:
Schäfer, Otto, Ing.(grad.); Müller, Claus, 3180
Wolfsburg, DE

FIG 1

5/60

4,394,812

3

pressure, and the exhaust gas flows through an exhaust gas bypass line 15 directly to muffler 12, bypassing exhaust gas turbine 11. To maintain the charging blower rpm, for example when pushing or to obtain a rapid response of engine 9 on acceleration, a bypass line 16 with a blow-off valve 17 is arranged between intake line 3 and charging air line 6. Blow-off valve 17 is actuated by another control line 18 by which said valve 17 is opened by vacuum when choke 19 is closed, so that a fresh air stream is deflected around charging blower 4 to maintain the rpm thereof. Another bypass line 20 connects intake line 3 to pressure line 6 and contains a solenoid valve 21. Valve 21 is actuated by an rpm transducer 22, for example, an ignition pulse transducer and a charge pressure safety switch 23 which responds to a charge pressure slightly higher than that actuating the charge pressure control valve 13.

The operation of the invention is as follows:

After the internal combustion engine has been started exhaust gas turbine 11, and therefore charging blower 4, are driven by the exhaust gases. Due to the still relatively low charge pressure, charging pressure control valve 13 is closed, and all the exhaust gases are directed to exhaust gas turbine 11 through exhaust manifold 10. When the choke 19 of engine 9 is opened wider, the charge pressure of charging blower 4 rises. When said pressure reaches a pre-determined value, charge pressure control valve 13 opens and a fraction of the exhaust gases is released directly into the atmosphere through exhaust gas bypass line 15 and muffler 12, bypassing exhaust gas turbine 11. If charge pressure control valve 13 is defective and does not open in response to a pre-determined charge pressure which is still rising slightly, solenoid valve 21 is opened by charge pressure safety switch 23. A fraction of the fresh air stream is deflected again around charging blower 4 through bypass line 20, so that a further increase in the charge pressure is avoided, or the charge pressure drops.

When the engine rpm reaches a predetermined value solenoid valve 21 is opened by rpm transducer 22. A fraction of the fresh air stream is circulated again through bypass line 20 to the charging blower, so that the charge pressure and therefore the engine rpm drop.

When the charge pressure and the engine rpm drop below the predetermined value solenoid valve 21 closes again.

I claim:

1. A supercharged internal combustion engine for motor vehicles, comprising an exhaust turbocharger including an exhaust gas turbine and a charging blower driven thereby, said charging blower receiving fresh air through an intake line and delivering same under pressure to the engine through a charging air line; a charge pressure control valve arranged in an exhaust manifold of the internal combustion engine, said charge pressure control valve being responsive to the charging blower charge pressure, and regulating an exhaust gas bypass line that bypasses the exhaust gas turbine; a selectively actuated performance control member regulating the passage cross section of the charging air line downstream of the charging blower; and a charging blower-coupled bypass line connecting the charging blower intake line to the charging air line at a location in the charging air line upstream of the performance control member, a blow-off valve means in said bypass line, means actuated in response to the position of the performance control member for closing the said blow-off valve means in all positions of the performance control

4

member for which the passage is open; an additional bypass line coupled to the charging blower and connecting the intake line of the charging blower to the charging air line at a location in the charging air line upstream of the performance control member, said additional bypass line containing a solenoid valve means controlled by at least one of the operating parameters of the internal combustion engine for regulating the passage cross section of the additional bypass line,

characterized in that the at least one operating parameter includes engine rpm and said solenoid is actuated by an rpm transducer.

2. A supercharged internal combustion engine for motor vehicles, comprising an exhaust gas turbosupercharger including an exhaust gas turbine and a charging blower driven thereby, said charging blower receiving fresh air through an intake line and delivering same under pressure to the engine through a charging air line; a charge pressure control valve arranged in an exhaust manifold of the internal combustion engine, said charge pressure control valve being responsive to the charging blower charge pressure, and regulating an exhaust gas bypass line means that bypasses the exhaust gas turbine; a selectively actuated performance control member regulating the passage cross section of the charging air line downstream of the charging blower; and a charging blower coupled bypass line connecting the charging blower intake line to the charging air line at a location in the charging air line upstream of the performance control member, a blow-off valve means in said charging blower coupled bypass line, means actuated in response to the position of the performance control member for closing said blow-off valve means in all positions of the performance control member for which the passage is open; an additional bypass line coupled to the charging blower and connecting the intake line of the charging blower to the charging air line at a location in the charging air line upstream of the performance control member, said additional bypass line containing a solenoid valve means controlled by at least one of the operating parameters of the internal combustion engine for regulating the passage cross section of the additional bypass line,

the exhaust gas bypass means serving for regulating the exhaust gas turbine by directing exhaust gases around the turbine when charging pressures of air supplied from the blower are above a predetermined value, the blow-off valve means serving for controlling charging air bypass for circulating charging air supplied from the blower therearound when said engine performance control member is closed, the improvement comprising

safety means for controlling the additional bypass line for circulating a portion of the air supplied by the blower therearound in response to said at least one operating parameter of the engine in a manner so as to provide protection against excess charging pressure,

said solenoid means serving for controlling said second charging air bypass to open in response to said at least one operating parameter attaining a predetermined value, wherein

the said at least one operating parameter includes engine rpm and said solenoid is actuated by an rpm transducer.

3. The supercharged internal combustion engine as in one of claims 1 or 2, characterized in that the rpm transducer is an ignition pulse transducer.

SUPERCHARGED INTERNAL COMBUSTION
ENGINE FOR MOTOR VEHICLESBACKGROUND AND SUMMARY OF THE
INVENTION

The invention relates to a supercharged internal combustion engine for motor vehicles, comprising an exhaust gas turbosupercharger consisting of an exhaust gas turbine and a charging blower driven thereby; a charge pressure control valve arranged in the exhaust manifold of the internal combustion engine, responsive to the charge pressure of the charging blower, and regulating an exhaust gas bypass line bypassing the exhaust gas turbine; and optionally actuated performance control member regulating the passage cross section of the charging air line downstream of the charging blower; and a charging blower-coupled bypass line connecting the intake line of the charging blower to the charging air line, and opening upstream of the performance control member in the charging air line, said bypass line containing a blow-off valve actuated in response to the position of the performance control member in such a way that said blow-off valve is closed in all positions of the performance control member for which the passage is open.

A supercharged internal combustion engine comprising a charge pressure control valve mounted in the exhaust gas line of the engine, responsive to the charging blower charge pressure, and regulating an exhaust gas bypass line bypassing the exhaust gas turbine is known from German application (Offenlegungsschrift) No. 1,426,076. When a predetermined charge pressure is reached the charge pressure control valve opens the exhaust gas bypass line, and a fraction of the exhaust gases is blown off through the exhaust gas bypass line into the atmosphere, bypassing the exhaust gas turbine. No special safety means avoiding the development of excessive pressure when the charge pressure control valve is defective is provided in this supercharged internal combustion engine. A similar arrangement is shown in U.S. Pat. No. 4,202,176. The engine of this patent also has a bypass line interconnecting intake and charging air lines that is controlled by a blow-off (bleeder) valve for circulating the fresh air stream around the supercharging blower when the engine throttle valve is closed.

To limit the rpm of supercharged or nonsupercharged internal combustion engines, it is known to disconnect the ignition (German application—Offenlegungsschrift—No. 2,406,814). If a catalyst is used in such an engine to improve the exhaust gas emission, the catalyst is automatically destroyed by the unburnt fuel when the rpm is limited by turning off the ignition.

To limit the rpm of a supercharged or nonsupercharged internal combustion engine, it is known also to interrupt the fuel supply to the engine by stopping the fuel pump. But in this case, it has been found disadvantageous that the vehicle is braked abruptly on rpm limitation by interruption of the fuel supply, which is not very pleasant for the occupants of the vehicle, and may also be dangerous in some cases.

Thus, a principal object of the present invention is to provide a supercharged internal combustion engine with an exhaust gas turbosupercharger whose operation is optimized.

According to a preferred embodiment of the invention, this object is achieved by providing an engine as

described in U.S. Pat. No. 4,202,176, with an additional bypass line coupled to the charging blower that connects the charging blower to the charging air line, and opens upstream of a performance control member (throttle) in the charging air line. The passage cross section of the bypass line and is controlled by at least one operating parameter of the internal combustion engine. An rpm transducer and/or an electric charge pressure safety switch that is responsive to the charge pressure has been found especially suitable for use as the controlling operating parameter. The rpm transducer may be an ignition pulse transducer.

When an rpm transducer is used, the bypass line is opened by the solenoid valve as a predetermined rpm is reached, so that a fraction of the fresh air stream is deflected around the charging blower. When used, the catalyst is not damaged in this phase of the operation of the engine. The engine rpm drops in response to the dropping charge pressure, and the vehicle is not abruptly braked.

When a charge pressure safety switch set up to respond to a charge pressure slightly higher than that actuating the charge pressure control valve is used, the bypass line is opened by the solenoid valve when the charge pressure control valve fails and does not open when a predetermined charge pressure is exceeded. Consequently, a fraction of the fresh air stream is deflected around the charging blower, and the charge pressure cannot continue to increase.

When both an rpm transducer and a charge pressure safety switch are used in an internal combustion engine, the application of a solenoid valve according to the invention provides for an engine comprising both an excessive rpm protection means and a safety means for protection from excessive charge pressure. The above cited disadvantages are eliminated with these means.

These and further objects, features and advantages of the present invention will become more obvious from the following description when taken in connection with the accompanying drawings which show, for purposes of illustration only, a single embodiment in accordance with the present invention.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The sole FIGURE illustrates one embodiment of the invention with an rpm transducer and a charge pressure safety switch represented schematically.

DETAILED DESCRIPTION OF THE
PREFERRED EMBODIMENT

In an internal combustion engine provided with a known exhaust gas turbosupercharger, fresh air is taken in through an air filter 1, a mixture regulator 2, and an intake line 3 from which it is directed through an exhaust gas turbosupercharger 5, a charging air line 6, and a choke housing 7 to an air distributor 8, and therefore to the engine 9. The exhaust gas flow of engine 9 is guided to the atmosphere through an exhaust manifold 10, the exhaust gas turbine 11 of the exhaust gas turbosupercharger, and a muffler 12. Exhaust gas turbine 11 is driven by the exhaust gas flow and drives a charging blower 4 which supplies the fresh air under pressure to engine 9.

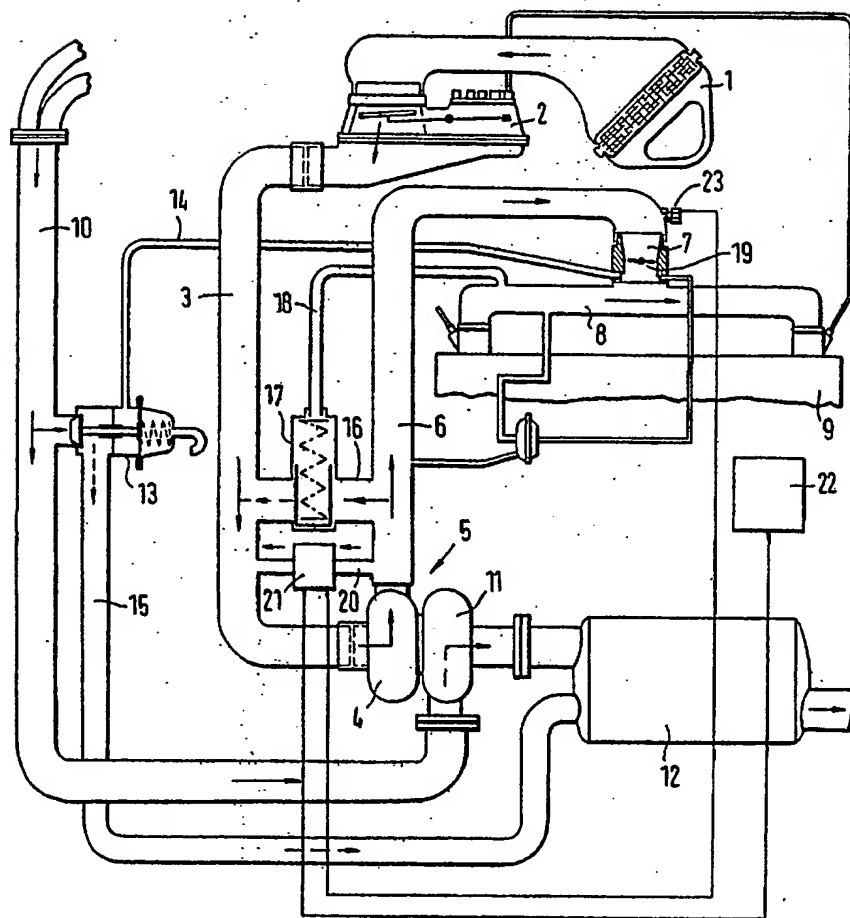
A charge pressure control valve 13 mounted in exhaust manifold 10 regulates the charge pressure of charging blower 4 by a control line 14 so that charge pressure control valve 13 is opened by the charge excess

BEST AVAILABLE COPY

U.S. Patent

Jul. 26, 1983

4,394,812



DE 41 18 265 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Aggregateanordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Einer Brennkraftmaschine zum Antrieb eines Kraftwagens, insbesondere eines Personenkraftwagens, ist eine nach dem Spiralprinzip arbeitende Verdrängermaschine vorgeordnet. Sowohl die Brennkraftmaschine, als auch die Verdrängermaschine sind äußerst empfindlich gegenüber eingedrungenen Fremdkörpern. Ein üblicherweise vorgeordneter Luftfilter schafft nicht in allen denkbaren Situationen 100%-ige Abhilfe. Insbesondere können bei Montagearbeiten an der Verdrängermaschine schädliche Fremdkörper in die Luftführung zwischen dem Luftfilter und der Brennkraftmaschine gelangen. Beim Eindringen von Fremdkörpern in die Verdrängermaschine können zudem dadurch herausgeschlagene Bruchstücke die Brennkraftmaschine zusätzlich schädigen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das Eindringen von Fremdkörpern in die Verdrängermaschine bzw. die Brennkraftmaschine zu verhindern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach sind dem Spirallader Schutzvorrichtungen vor- und/oder nachgeordnet, die ein Eindringen oder den Weitertransport von Fremdkörpern verhindern. Der in Betracht kommende Bereich erstreckt sich dabei vom Lufteinlaß (Luftfilter) der Gesamtanordnung bis zur Brennkraftmaschine. Die Schutzvorrichtungen wirken mechanisch und sind vorzugsweise als Sieb oder Gitter ausgebildet.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorzugsweise ist bei Verwendung eines Ladeluftkühlers im Luftstrom zwischen der Verdrängermaschine und der Brennkraftmaschine eine Schutzvorrichtung vor Eintritt der Luft in den Ladeluftkühler vorgesehen. Besonders vorteilhaft ist hierbei die Anordnung der Schutzvorrichtung im Bereich einer Luftführung mit vergrößertem Querschnitt, insbesondere im Sammelkasten des Ladeluftkühlers. Eventuelle Strömungsverluste werden so auf ein Minimum begrenzt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Aggregateanordnung in schematischer Darstellung mit Verdrängermaschine, Ladeluftkühler, Brennkraftmaschine und möglichen Einbaustellen für Schutzvorrichtungen;

Fig. 2 den Ladeluftkühler gemäß Fig. 1 in Einzeldarstellung mit Schutzvorrichtung;

Fig. 3 eine Luftführung mit eingesetzter Schutzvorrichtung.

Eine Aggregateanordnung besteht gemäß Fig. 1 aus einer Brennkraftmaschine 10 und weiteren in der Führung der Ansaugluft angeordneten Zusatzaggregaten, nämlich einem nach dem Spiralprinzip arbeitenden Spirallader 11 sowie einem zwischen dieser und der Brennkraftmaschine vorgesehenen Ladeluftkühler 12. Der Weg der Ansaugluft ist in allen Figuren durch Pfeile vorgezeichnet. Vergaser- oder Brennstoffeinspritzrichtungen sind in der Fig. 1 nicht dargestellt. Diese werden als zur Brennkraftmaschine 10 zugehörig angesehen. Weiterhin nicht gezeichnet ist ein vor dem Einlaß 13 des Spiralladers 11 vorgesehener Luftfilter.

Der Spirallader 11 ist gegen das Eindringen von Fremdkörpern besonders empfindlich, weil hier große

2

Plättchen mit äußerst geringem Abstand aneinander vorbeibewegt werden. Der Wirkungsgrad des Spiralladers 11 ist umso besser, je geringer der Abstand ist. Eventuelle Fremdkörper wirken hier besonders verheerend. Derartige Fremdkörper können insbesondere bei Montagearbeiten sowohl in die Luftführung vor dem Einlaß 13, als auch in den Spirallader 11 selbst gelangen. Aus diesem Grunde ist im Bereich des Einlasses 13 eine Schutzvorrichtung 14 gegen das Eindringen von Fremdkörpern vorgesehen. Der genaue Aufbau ergibt sich aus Fig. 3.

Das Problem der Fremdkörper vergrößert sich noch durch fremdkörperbedingte Absplitterungen im Spirallader 11 selbst. Diese müssen von der Brennkraftmaschine 10 ferngehalten werden. Dazu ist am Auslaß 15 des Spiralladers 11 eine weitere Schutzvorrichtung 16 vorgesehen.

Üblicherweise ist dem Spirallader 11 eine Bypassleitung 17 nachgeordnet, welche in der Luftführung nach dem Auslaß 15 im Teillastbetrieb überschüssige Luft über eine drosselklappenabhängig öffnende Bypassklappe 18 abführt. Die Bypassleitung 17 führt wieder in den Spirallader 11 hinein. Im Bereich dieses Nebeneinlasses 19 kann eine weitere Schutzvorrichtung 20 vorgesehen sein.

Im Bereich des Ladeluftkühlers 12 wird der Querschnitt der Luftführung beträchtlich erweitert und so zugleich die Strömungsgeschwindigkeit herabgesetzt. Besonders günstig ist nun die Anordnung einer weiteren Schutzvorrichtung 21 im Bereich der genannten erweiterten Luftführung am Ladeluftkühler 12. Dies wird näher anhand der Fig. 2 erläutert.

Zum weiteren Verständnis sei noch angemerkt, daß die Brennkraftmaschine 10 und der Spirallader 11 über einen Zwangstrieb 22, z. B. einen Riementrieb, miteinander gekoppelt sind. Einlaß und Auslaß der Brennkraftmaschine 10 sind mit den Bezugszeichen 23 und 24 bezeichnet. Die einzelnen Luftführungen zwischen Spirallader 11, Ladeluftkühler 12 und Brennkraftmaschine 10 sind in der Fig. 1 nicht maßstabsgerecht dargestellt, sondern in der Praxis möglichst kurz ausgeführt.

Fig. 2 zeigt den Ladeluftkühler 12 in gegenüber der Fig. 1 detaillierterer Darstellung. Die vom Spirallader 11 kommende Luftführung mündet in einen Sammelkasten 25 innerhalb des Ladeluftkühlers 12. Der wirksame Querschnitt ist im Sammelkasten 25 wesentlich größer als in der davorliegenden Luftführung. Zur Vermeidung von Strömungsverlusten ist nun die Schutzvorrichtung 21 in diesem Bereich größeren Querschnitts angeordnet.

Fig. 3 zeigt den Einbau der Schutzvorrichtungen in die Luftführung. Die Schutzvorrichtungen werden jeweils im Bereich von Verbindungsstücken 26 und 27 eingesetzt. Das stromaufwärts liegende Verbindungsstück 26 ist aus einem weichen Werkstoff als das Verbindungsstück 27 gefertigt. Dadurch kann das Verbindungsstück 26 unter Dehnung über das Verbindungsstück 27 geschoben werden. Das stromabwärts liegende Verbindungsstück 27 weist an seinem Ende einen umlaufenden Rand 28 auf, der zugleich als Auflage für die Schutzvorrichtung dient. Diese ist als muldenförmiges engmaschiges Sieb 29 ausgebildet. Die Anordnung der Mulde gegen den Luftstrom konvex gemäß Fig. 3 hat den Vorteil, daß eventuelle Fremdkörper automatisch am Rand des wirksamen Querschnitts zu liegen kommen. Eine umgekehrte Anordnung, nämlich mit stromabwärts gerichteter Mulde konkav, wäre besonders einfach zu montieren, da das Sieb 29 sich im Verbindungsstück 27 selbst mittig fixieren würde.

Bei einer Aggregateanordnung gemäß Fig. 1 wäre unter strömungstechnischen Gesichtspunkten die Anordnung der Schutzvorrichtungen 20 und 21 am günstigsten, gleichwohl auch die Schutzvorrichtung 14 erforderlich ist.

Bei einer Ausführung ohne Ladeluftkühler genügen gegebenenfalls die Schutzvorrichtungen 14 und 16.

Bezugszeichenliste

10	Brennkraftmaschine	
11	Verdrängermaschine	
12	Ladeluftkühler	
13	Einlaß	
14	Schutzvorrichtung	
15	Auslaß	5
16	Schutzvorrichtung	
17	Bypaßleitung	10
18	Bypaßleitung	
18	Bypaßklappe	
19	Nebeneinlaß	
20	Schutzvorrichtung	15
21	Schutzvorrichtung	
22	Zwangstrieb	
23	Einlaß	
24	Auslaß	20
25	Sammelkasten	
26	Verbindungsstück	
27	Verbindungsstück	25
28	Rand	30

Patentansprüche

1. Aggregateanordnung zum Antrieb eines Kraftwagens mit einer Brennkraftmaschine, einer dieser vorgeordneten Lufteinlaßeinrichtung und mit einer zur Aufladung der Brennkraftmaschine vorgesehenen, insbesondere nach dem Spiralprinzip arbeitenden Verdrängermaschine (Spirallader) die zwischen Lufteinlaßeinrichtung und Brennkraftmaschine angeordnet ist, gekennzeichnet durch dem Spirallader (11) vor- und/oder nachgeordnete Schutzvorrichtungen (14, 16, 20, 21) gegen das Eindringen oder den Weitertransport von Fremdkörpern. 35 40 45
2. Aggregateanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schutzvorrichtung (14) — insbesondere unmittelbar — vor Eintritt der Luft in den Spirallader (11) vorgesehen ist. 45
3. Aggregateanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise eine Bypaßleitung (17) am Auslaß (15) des Spiralladers (11) vorgesehen ist, die oberhalb eines bestimmten Ladedruckes abzuführende Ladeluft — nach Öffnung einer entsprechenden Bypaßklappe (18) — zum Spirallader (11) zurückführt, wobei in der Bypaßleitung (17) — insbesondere unmittelbar — vor Eintritt der Luft in den Spirallader (11) eine Schutzvorrichtung (20) vorgesehen ist. 50 55
4. Aggregateanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise ein Ladeluftkühler (12) im Luftstrom zwischen dem Spirallader (11) und der Brennkraftmaschine (10) vorgesehen ist, wobei — insbesondere unmittelbar — vor Eintritt der Luft in den Ladeluftkühler (12) eine Schutzvorrichtung (21) vorgesehen ist. 60 65
5. Aggregateanordnung nach einem der Ansprüche

1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzvorrichtung (14, 16, 20, 21) als vorzugsweise engmaschiges Sieb (29) ausgebildet ist.

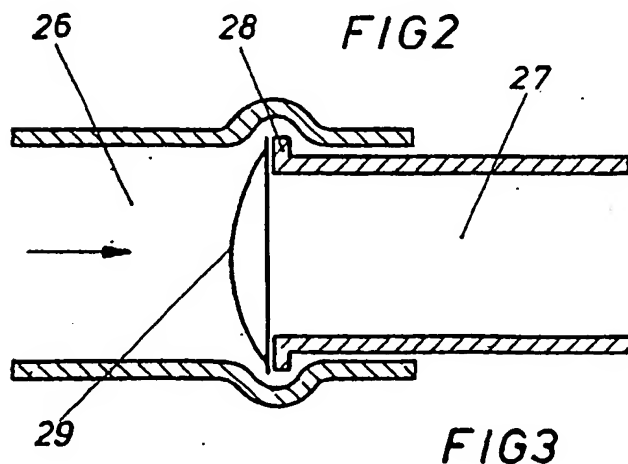
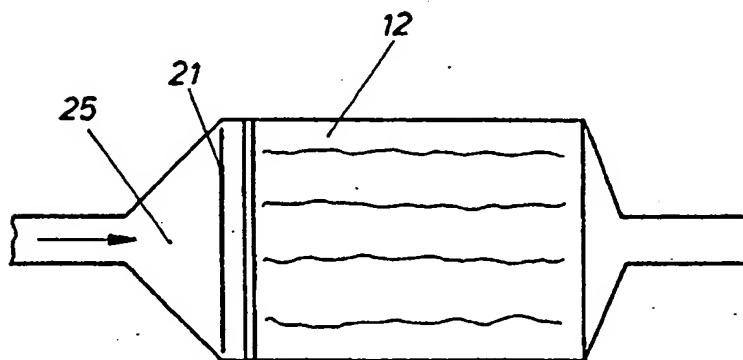
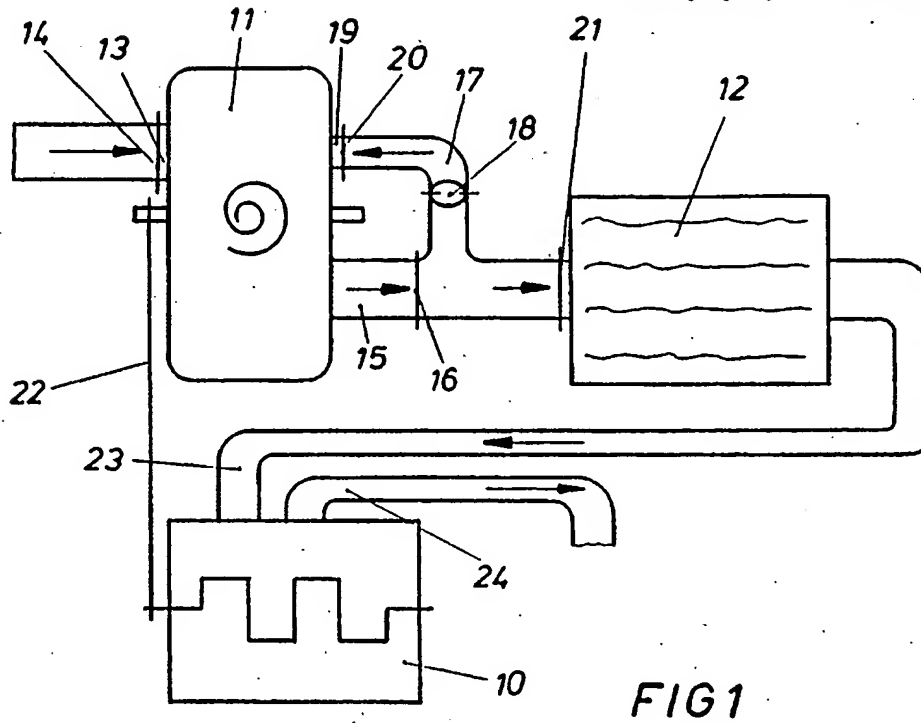
6. Aggregateanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Sieb (29) im Bereich aneinander grenzender Luftführungen (Verbindungsstücke 26, 27) angeordnet ist.

7. Aggregateanordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Sieb (29) gegen den Luftstrom konvex ausgebildet ist.

8. Aggregateanordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Sieb (29) gegen den Luftstrom konkav ausgebildet ist.

9. Aggregateanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schutzvorrichtung (21) im Bereich einer Luftführung mit vergrößertem Querschnitt, insbesondere in einem Sammelkasten (25) des Ladeluftkühlers (12) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)